

Учреждение образования «Белорусский государственный университет
транспорта»

(наименование учреждения высшего образования)
Факультет _____ строительный _____

Кафедра __Экология и рациональное использование водных ресурсов__

СОГЛАСОВАНО

Заведующий (начальник) кафедрой

Р.Н. Вострова

30.06 2015г.

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета

Бочкарев Д.И.

30.06 2015г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ

(название учебной дисциплины)
для специальности (направления специальности) _____
____1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов»____
(код и наименование специальности)

Составители : Грузинова Валерия Леонидовна,
кандидат технических наук, доцент кафедры «Экология и РИВР»
УО «Белорусский государственный университет транспорта»
г.Гомель, ул.Кирова, 34, кафедра «Экология и РИВР»
тел. (0232) 95-33-79,
e-mail: pm@belsut.gomel.by

Рассмотрено и утверждено
на заседании кафедры __«05» 06 2015 г.
протокол № 6

Рассмотрено и утверждено
на заседании совета факультета 29.06 2015г.,
протокол № 5

СПИСОК РЕЦЕНЗЕНТОВ:

Ковалева О.В. – кандидат биологических наук, заведующий кафедры
«Экология» УО ГГУ им. Ф. Скорины

Мацко И.И. – Главный специалист технического отдела ОАО
«Гомельгражданпроект»

Оглавление

Пояснительная записка	4
1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК	6
1.1 Список учебников и учебно-методических пособий, имеющих в библиотеке ВУЗа	6
1.2 Список литературы, которая имеется на кафедре ЭЭТ	7
2 ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК	8
2.1 Список практических занятий	8
2.2 Бланк задания для выполнения курсового проекта	14
3 БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	16
3.1 Список вопросов к экзамену	16
3.2 Критерии оценки уровня знаний студентов	18
4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БЛОК	22
4.1 Учебная программа	22
4.2 Дополнения и изменения к учебной программе	38
4.3 Дополнения и изменения к учебному комплексу	39

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

УМКД разработан для дисциплины “Сети водоотведения” для студентов специальностей 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов (специализация 1-70 04 03 01 «Системы водоснабжения и водоотведения») строительного факультета для освоения норм проектирования сетей водоотведения, применения при этом современных методов и алгоритмов расчета, новых конструктивных элементов, оборудования, материалов, новых технологий монтажа.

Целью дисциплины “Сети водоотведения” является создание теоретической базы знаний и практических навыков в организации строительства и эксплуатации канализационных сетей, а также при проектировании их с применением современных технологий и вычислительной техники.

Задачи дисциплины: научить студента выполнять расчеты по определению расходов сточных вод от различных источников, проектировать сооружения и сети для транспортировки стоков на очистные сооружения, умело пользоваться нормативно-технической литературой, самостоятельно принимать решения по выбору способов прокладки сетей, материала труб, конструировать канализационные колодцы с учетом их назначения.

В результате изучения дисциплины студент должен *знать*:

- нормативно-техническую литературу;
- виды сточных вод;
- системы и схемы канализации;
- условия выбора систем и схем водоотведения;
- канализационные сети и сооружения на сети;
- правила конструирования водоотводящих сетей;
- основы гидравлического расчета канализационной сети (производственно-бытовой и дождевой);

– порядок выполнения гидравлических расчетов;

– расчет сетей водоотведения на ЭВМ;

– правила технической эксплуатации сетей и сооружений;

уметь:

– определять расчетные расходы сточных вод населенного пункта, промышленных предприятий;

– производить трассировку водоотводящих сетей населенного пункта и промпредприятий;

– выполнять гидравлический расчет канализационных сетей;

– строить продольные профили водоотводящих сетей;

– выбирать материал труб в зависимости от условий прокладки.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

– управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;

- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;

- подготовка курсового проекта по индивидуальным заданиям.

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- индивидуальные задания на курсовой проект;
- защита курсовых проектов;
- устный опрос во время занятий;
- составление рефератов по отдельным разделам дисциплины;
- выступления студентов на семинарах, конференциях;
- письменный экзамен.

УМКД включает:

1) теоретический раздел:

- учебники, учебные пособия (в электронном варианте на диске);
- конспект лекций (в семестре изучения дисциплины – на руках у лектора);

2) практический раздел:

- методическое пособие по выполнению курсового проекта;
- образец курсового проекта;

3) раздел контроля знаний:

- вопросы к экзамену;
- критерии оценки знаний (в учебной программе);
- контрольные опросы;
- задания для курсового проекта;
- образец экзаменационного билета;

4) вспомогательный раздел:

- перечень учебных изданий и информационно-аналитических материалов, рекомендуемых для изучения учебной дисциплины (в учебной программе);

- учебная программа дисциплины «Сети водоотведения».

При разработке УМКД руководствовались Положением «Об учебно-методическом комплексе специальности (направлению специальности) и дисциплины».

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ БЛОК

1.1 Список учебников и учебно-методических пособий, имеющих в библиотеке ВУЗа

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, имеющейся в библиотеке Белорусского государственного университета транспорта по дисциплине

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров	Количество студентов	Обеспеченность, %
Справочные материалы				
1	Лукиных А.А., Лукиных НА. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского. – М.: ООО БАСТЭТ, 2014.	48	30	100
2	Технические указания по проектированию и строительству дождевой канализации. -М.: Стройиздат, 1985. - 80 с.	2	30	6,7
Учебники				
1	Сладков А.В. Проектирование и строительство наружных сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб. – М.: Стройиздат, 1988. – 207 с.	3	30	10
2	Курганов А.М. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения: справочник. – М.: Стройиздат, 1986. – 440 с.	12	30	40
3	Ботук Б.О., Федоров Н.Ф. Канализационные сети. - М.: Стройиздат, 1977. - 256 с. (628.21, Б 862)	1	30	3,3
4	Федоров Н.Ф. и др. Канализационные сети. Примеры расчета. - М.: Стройиздат, 1985. - 223 с. (628.2, Ф 333)	5	30	16,7
5	Федоров Н.Ф. и др. Канализационные сети и сооружения. - М.: Госстройиздат, 1961. - 316с.	1	30	3,3

№ п/п	Наименование	Количество экземпляров	Количество студентов	Обеспеченность, %
6	Василенко А.И. Проектирование канализации населенных мест. - Киев: Будивельник, 1967.-200 с.	1	30	3,3
Методические и иные пособия				
1	Сети водоотведения населенного пункта : учеб.-метод. пособие / В. Л. Грузинова; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель: БелГУТ, 2013. – 27 с.	100	30	100
2	Пособие по укладке и монтажу чугунных, железобетонных и асбестоцементных трубопроводов водоснабжения и канализации. – М.: Стройиздат, 1989. – 144 с.	5	30	16,7

1.2 Список литературы, которая имеется на кафедре ЭЭТ

1. ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

2. Методические указания по расчету дождевой водоотводящей сети к курсовому проекту «Водоснабжение и водоотведение». Ростов-на-Дону / Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2008. – 18 с.

2 ПРАКТИЧЕСКИЙ БЛОК

2.1 Список практических занятий

Практическое занятие №1

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Изучение исходных данных и стадий проектирования.

Цель занятия: Анализ исходных данных к проекту.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №2

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Выбор системы водоотведения

Цель занятия: Обоснование и выбор системы водоотведения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №3

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Выбор схемы водоотведения.

Цель занятия: Приобретение практических навыков выбора схемы водоотведения

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №4

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Выбор способа трассировки сети.

Цель занятия: Приобретение практических навыков трассировки сети.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №5

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Нормы водоотведения и режимы отведения сточных вод

Цель занятия: Определение режимов расходование воды

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №6

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Определение расчетных расходов сточных вод.

Цель занятия: Приобретение практических навыков и освоение методики расчета расчетных расходов сточных вод.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №7

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Выбор материала труб.

Цель занятия: Приобретение практических навыков выбор материала труб.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Практическое занятие №8

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Определение гидравлических характеристик потока сточных вод.

Цель занятия: Приобретение практических навыков и освоение методики расчета гидравлических характеристик потока сточных вод.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №9

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.

Цель занятия: Приобретение практических навыков и освоение методики гидравлического расчета самотечных трубопроводов.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров. – М. ООО БАСТЭТ, 2014

Практическое занятие №10

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: 10 Составление продольного профиля канализационной сети.

Цель занятия: Приобретение практических навыков составления продольного профиля канализационной сети.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №11

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Расстановка сооружений на сети.

Цель занятия: Приобретение практических навыков расстановки сооружений на сети.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №12

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Конструирование канализационного колодца.

Цель занятия: Приобретение практических навыков конструирования канализационного колодца.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Практическое занятие №13

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Проектирование дождевой сети водоотведения.

Цель занятия: Приобретение практических навыков проектирования дождевой сети водоотведения.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Методические указания по расчету дождевой водоотводящей сети к курсовому проекту «Водоснабжение и водоотведение». Ростов-на-Дону / Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2008. – 18 с.

Практическое занятие №14

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Определение расчетных расходов дождевых вод.

Цель занятия: Приобретение практических навыков и освоение методики расчета расчетных расходов дождевых вод.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Практическое занятие №15

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Гидравлический расчет дождевой сети.

Цель занятия: Приобретение практических навыков и освоение методики расчета гидравлического расчета дождевой сети.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Методические указания по расчету дождевой водоотводящей сети к курсовому проекту «Водоснабжение и водоотведение». Ростов-на-Дону / Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2008. – 18 с.

Практическое занятие №16

Продолжительность занятия – 2 часа

Тема: Конструирование дождеприемника.

Цель занятия: Приобретение практических навыков конструирования дождеприемника.

Список литературы, необходимой для проведения занятия:

Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с.

ТКП 45–4.01–321-2018. Водоотведение. Наружные сети и сооружения. Строительные нормы проектирования. – Введ. 2018-10-01. – Минск: М-во архитектуры и строительства Респ. Беларусь, 2018. – 87 с.

Методические указания по расчету дождевой водоотводящей сети к курсовому проекту «Водоснабжение и водоотведение». Ростов-на-Дону / Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2008. – 18 с.

2.2 Бланк задания для выполнения курсового проекта

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
КАФЕДРА «Экология и рациональное использование водных ресурсов»

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект

Тема: «Сети водоотведения»

по дисциплине «Сети водоотведения»

для специальности 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов и дисциплины

Студенту _____ группы _____

1. Исходные данные:

1. Район расположения объекта водоотведения _____
2. Грунтовые воды расположены на глубине, м _____
3. Глубина промерзания грунта, м _____
4. Плотность населения, чел/га _____
5. Санитарно-техническое оборудование зданий _____
6. Характеристика промышленных предприятий _____

Номер предприятия	Категория производства	Количество работающих в смену					
		I	II	III	из них в горячих цехах		
					I	II	III
ПП1	Ia				20%	10%	30%
ПП2	IIa				20%	10%	30%
ПП3	IIб				20%	10%	30%

2. Содержание работы

1. Расчетно-пояснительная записка, содержащая краткую природно-климатическую характеристику населенного пункта, обоснование выбора системы и схемы водоотведения, способа трассировки сети, необходимость установки сооружений на сети, расчет расходов сточных вод от населенного пункта и промышленных предприятий, распределение сточных вод по часам суток и участкам сети, гидравлический расчет сети водоотведения, проектирование дождевой сети, расчет расходов дождевых вод, гидравлический расчет дождевой сети водоотведения.

2. Графическая часть, содержащая продольный профиль коллектора хозяйственно-бытовой сети водоотведения, генплан населенного пункта с нанесением сети хозяйственно-бытовой и дождевой канализации, план и разрез канализационного колодца, план и разрез дождеприемника, спецификацию элементов канализационного колодца, спецификацию элементов дождеприемника.

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105–95.

Чертежи выполняются на листе формата А1 в масштабе 1:100.

3. Этапы проектирования

№ пункта задания	Содержание	%	Срок выполнения
1	Обоснование выбора системы и схемы водоотведения	5	
2	Расчет расходов сточных вод от населенного пункта и промышленных предприятий	10	
3	Распределение сточных вод по часам суток и участкам сети	15	
4	Гидравлический расчет сети водоотведения	20	
5	Гидравлический расчет дождевой сети водоотведения	25	
6	Оформление графической части работы	25	

4. Рекомендуемая литература

- 1 СНБ 4.01.01-03. Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования.
- 2 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 1. Бытовая водоотводящая сеть: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 1999. – 33 с.
- 3 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 2. Дождевая сеть: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 2000. – 38 с.
- 4 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 3. Сооружения на сетях: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 2001. – 40 с.
- 5 СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения. М.: Стройиздат, 1985.
- 6 Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н.Павловского. – 5-е изд., доп. – М.: Стройиздат, 1987. – 152 с.
- 7 Отведение и очистка поверхностных сточных вод: Учеб. пособие для вузов / В.С. Дикаревский, А.М. Курганов, А.П. Нечаев, М.И. Алексеев. – Л.: Стройиздат, 1990. – 224 с.
- 8 Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. Примеры расчета: Учеб. пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 223 с.

Задание разработал

доцент Грузинова В.Л.

Задание утверждено на заседании кафедры «ЭРИВР». Протокол № 7 от 26.06.2015 г.

Задание выдано _____
Работа подлежит сдаче _____

3 БЛОК КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Список вопросов к экзамену

1. Назначение системы водоотведения. Нормативно-техническая документация в области водоотведения.
2. Классификация сточных вод. Особенности формирования каждого вида. Качественный состав сточных вод в зависимости от места образования.
3. Обобщенные показатели загрязненности сточных вод. Условия выпуска сточных вод в систему хозяйственно-бытовой канализации населенного пункта.
4. Элементы системы водоотведения и их назначение. Классификация систем водоотведения. Условия применения, схемы, особенности при проектировании.
5. Экологические и экономические аспекты при проектировании водоотводящих сетей.
6. Классификация схем водоотведения. Выбор схемы в зависимости от принятой системы водоотведения и особенностей рельефа местности. Сравнительная технико-экономическая оценка схем водоотведения.
7. Принципы трассировки сети. Выбор способа прокладки сети в зависимости от местных условий. Достоинства, недостатки и условия применения различных способов трассировки сети.
8. Принципы проектирования водоотводящей сети.
9. Размещение водоотводящих сетей на плане и в поперечном профиле.
10. Нормы водоотведения, коэффициенты суточной и часовой неравномерности. Графики поступления сточных вод на очистные сооружения.
11. Плотность населения и расчетное население.
12. Определение расчетных расходов сточных вод от населенного пункта и промышленных предприятий.
13. Назначение расчетных участков. Порядок и способы определения расчетных расходов на участках.
14. Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов. Защита труб от разрушения.
15. Трубы керамические, основные характеристики, область применения достоинства и недостатки, способы соединения.
16. Трубы бетонные и железобетонные, основные характеристики, область применения достоинства и недостатки, способы соединения.
17. Трубы хризотилцементные, основные характеристики, область применения достоинства и недостатки, способы соединения.
18. Трубы металлические, основные характеристики, область применения достоинства и недостатки, способы соединения.
19. Трубы пластмассовые, основные характеристики, область применения достоинства и недостатки, способы соединения.
20. Устройство оснований под трубы.
21. Вентиляция сети.
22. Конструктивные элементы общесплавной системы водоотведения, их назначение, оформление и место установки на сети.

23. Конструктивные элементы раздельной системы водоотведения, их назначение, оформление и место установки на сети.
24. Конструктивные элементы полураздельной системы водоотведения, их назначение, оформление и место установки на сети.
25. Смотровые колодцы. Виды, назначение.
26. Перепадные колодцы. Конструктивные особенности, виды, назначение.
27. Дождеприемники. Конструктивные особенности.
28. Разделительные камеры, ливнеспуски, регулирующие резервуары.
29. Насосные станции.
30. Основные характеристики потока сточных вод, их расчет.
31. Минимальные диаметры труб. Степень наполнения труб и каналов. Расчетные скорости движения. Минимальные уклоны. Основные принципы выбора расчетных гидравлических характеристик.
32. Общие принципы гидравлического расчета сети.
33. Общие принципы расчета отдельного участка сети.
34. Формулы и порядок гидравлического расчета самотечных трубопроводов. Учет местных сопротивлений при гидравлическом расчете водоотводящих сетей.
35. Определение начальной глубины заложения трубопроводов. Построение продольных профилей водоотводящих сетей.
36. Особенности устройства дюкеров.
37. Способы пересечения водоотводящих сетей с надземными препятствиями.
38. Способы пересечения водоотводящих сетей с подземными препятствиями.
39. Классификация выпусков сточных вод. Схемы, область применения. Условия выпуска сточных вод в водный объект.
40. Основные исходные данные для проектирования водоотводящих сетей. Стадии проектирования.
41. Общие принципы использования ЭВМ при проектировании систем водоотведения.
42. Формы поперечных сечений труб и каналов.
43. Классификация режимов движения сточных вод. Условия возникновения различных режимов движения.
44. Назначение дождевой водоотводящей сети. Наружные и внутренние водостоки. Открытая сеть. Сеть закрытого типа.
45. Основные характеристики дождей. Способы измерения параметров дождя. Виды потерь осадков.
46. Размещение дождевых коллекторов и дождеприемников в пределах квартала. Трассирование, высотное проектирование труб и коллекторов дождевой канализации.
47. Формирование дождевого стока. Коэффициент стока. Метод предельных интенсивностей. Расчетная продолжительность дождя.
48. Определение расчетных расходов дождевых вод.
49. Гидравлические закономерности движения дождевых вод. Порядок гидравлического расчета.

3.2 Критерии оценки уровня знаний студентов

Оценка результатов учебной деятельности студентов производится по 10-бальной шкале. При сдаче экзамена по дисциплине «Сети водоотведения» к оценке знаний предъявляются следующие требования:

а) 10 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе, а также по основным вопросам, изложенным в дополнительной литературе;
- точное использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;
- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;
- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;
- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;
- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- творчески подходить к решению нестандартных вопросов, выдвигать новые идеи, подходы и методики;
- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;
- устанавливать связь с другими дисциплинами;
- владеть знаниями в области научных достижений в области проектирования водоотводящих сетей;

б) 9 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- полное усвоение дополнительной литературы;
- точное использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;
- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;
- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;
- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;

- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;

- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

в) 8 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- усвоение дополнительной литературы;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;

- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;

- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;

- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;

- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;

- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

г) 7 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- усвоение дополнительной литературы;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;

- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

- проводить обоснование принятых решений;

- уметь ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;

- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

д) 6 баллов:

- достаточно полные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- усвоение дополнительной литературы;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;

- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

- проводить обоснование принятых решений;

- уметь ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;

е) 5 баллов:

- достаточные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;

- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

- проводить обоснование принятых решений;

ж) 4 балла:

- достаточные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий под руководством преподавателя;

- выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети под руководством преподавателя;

- проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения под руководством преподавателя;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

и) 3 балла:

- недостаточно полные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- знание части основной литературы;

- использование научно-технических терминов, изложение ответа с существенными стилистическими и логическими ошибками, сбивчивое, непоследовательное изложение;

- неумение осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- неумение выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети;

- неумение проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения;

- неумение строить продольный профиль канализационного коллектора;

- пассивность при изучении дисциплины;

к) 2 балла:

- фрагментарные знания по лекционному курсу;

- знание отдельных литературных источников;

- неумение осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- неумение выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети;

- неумение проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения;

- неумение строить продольный профиль канализационного коллектора;

- пассивность при изучении дисциплины;

л) 1 балл:

- отсутствие знаний и компетенций в рамках дисциплины или отказ от ответа.

4 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ БЛОК

4.1 Учебная программа

Учреждение образования
«Белорусский государственный университет транспорта»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор учреждения
образования «Белорусский госу-
дарственный университет транс-
порта»

В.Я. Негрей

« 12 » 06 2015

Регистрационный № УД-2.67/уч.

Сети водоотведения

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

2015

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-70 04 03-2013 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Л. Грузинова, доцент кафедры «Экология и РИВР» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта», кандидат технических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Ковалева, заведующий кафедрой «Экология» учреждения образования «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины», кандидат биологических наук, доцент

И.И. Мацко, главный специалист отдела санитарно-технических сетей и систем ОАО «Гомельгражданпроект»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Экология и РИВР» учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 5 от 18.05.2015);

научно-методической комиссией строительного факультета учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от 25.05.2015);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный университет транспорта»
(протокол № 4 от 10.06.2015)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность изучения учебной дисциплины

Водоотведение и очистка сточных вод является частью производственной и хозяйственной деятельности человека, дисциплина – одна из отраслей науки и техники.

Законы о водном законодательстве, об охране окружающей среды и рациональном использовании водных ресурсов являются основополагающими и руководящими документами при изучении дисциплины "Сети водоотведения". Сохранение чистоты водоемов, повышение благоустройства населенных мест, улучшение бытовых условий населения возможны только при неукоснительном исполнении требований указанных законов. Изучаемая дисциплина содержит способы сбора и отведения сточных вод населенных мест и промышленных предприятий на очистные сооружения, особенности проектирования систем водоотведения в различных условиях, основные принципы расчета канализационных сетей. Учитывая современные достижения науки и техники в нашей стране и за рубежом, актуальным является рассмотрение наиболее совершенных конструкций сооружений, современных материалов труб, методики расчетов требуемой степени очистки с целью повышения коэффициента использования воды и сокращения до минимума сброса сточных вод и загрязняющих веществ, содержащихся в них.

Цели и задачи учебной дисциплины

Целью обучения является создание теоретической базы знаний и практических навыков в организации строительства и эксплуатации канализационных сетей, а также при проектировании их с применением современных технологий и вычислительной техники.

Задачей дисциплины является научить студента выполнять расчеты по определению расходов сточных вод от различных источников, проектировать сооружения и сети для транспортировки стоков на очистные сооружения, умело пользоваться нормативно-технической литературой, самостоятельно принимать решения по выбору способов прокладки сетей, материала труб, конструировать канализационные колодцы с учетом их назначения.

Требования к уровню освоения содержания учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен закрепить и развить следующие академические (АК), социально-личностные (СЛК) и профессиональные (ПК) компетенции, предусмотренные в образовательном стандарте ОСВО 1-70 04 03–2013:

АК-1: уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;

- АК-2: владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-3: владеть исследовательскими навыками;
- АК-4: уметь работать самостоятельно;
- АК-5: быть способным порождать новые идеи;
- АК-6: владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- АК-7: иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-8: обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- СЛК-1: обладать качествами гражданственности;
- СЛК-2: быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-3: обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-5: быть способным к критике и самокритике;
- СЛК-6: уметь работать в команде;
- ПК-1: Применять современные методы возведения объектов, обеспечивающие высокий технико-экономический уровень выполнения строительных процессов.
- ПК-2: Применять современные методы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов, с рациональным уровнем затрат на их функционирование.
- ПК-3: Подбирать и применять технологическое оборудование, устройства и приборы для обеспечения технологических процессов в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.
- ПК-4: На основе технической документации проводить монтажные и наладочные работы на строительных и водохозяйственных объектах.
- ПК-5: Подбирать соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы и использовать их при проведении монтажных и наладочных работ на строительных и водохозяйственных объектах.
- ПК-6: Организовывать и проводить испытания сооружений и оборудования водохозяйственных систем.
- ПК-7: Разрабатывать проекты инженерных систем, используя современные средства и технологии проектирования.
- ПК-8: Разрабатывать конструкторскую документацию оборудования инженерных систем, используя современные средства и технологии конструирования.
- ПК-9: Применять методы расчетов, выбора оборудования, обеспечивающие современные технологические, природоохранные требования, а также требования безопасности к системам водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.
- ПК-10: Участвовать в разработке проектной и иной технической документации, выполнять задания в области сертификации, аттестации и других процедур, связанных с профессиональной деятельностью.
- ПК-11: Осуществлять авторский надзор за сооружением или реконструкцией объектов водоснабжения, водоотведения и систем охраны водных ресурсов в пределах соответствующей компетенции.

ПК-12: Анализировать перспективы и направления развития науки, техники и технологий в области водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов.

ПК-13: Производить патентно-информационный поиск, оценку патентоспособности и патентной чистоты технических решений, оформление заявок на выдачу охранных документов на объекты промышленной собственности.

ПК-14: Организовывать и выполнять научные исследования, производить оценку результатов научных исследований и их опубликование.

ПК-15: Осуществлять внедрение научных результатов в практику профессиональной деятельности.

ПК-21: Анализировать перспективы и направления развития науки, техники и технологий в области водоснабжения водоотведения и охраны водных ресурсов

ПК-22: Осуществлять поиск, систематизацию и анализ информации по перспективным технологиям водоснабжения, водоотведения и охраны водных ресурсов, инновационным технологиям, проектам и решениям.

ПК-23: Организовать деятельность, направленную на использование и коммерциализацию результатов научных исследований и разработок для совершенствования технологий проектирования и строительства сооружений водоснабжения и водоотведения.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать:**

- виды сточных вод;
- системы и схемы канализации, канализационные сети и сооружения на сети;
- принципы проектирования водоотводящих сетей;

уметь:

- производить трассировку водоотводящих сетей населенного пункта и промпредприятий;
- выполнять гидравлический расчет канализационных сетей;

владеть методикой:

- расчета и подбора оборудования сетей водоотведения;
- проектирования и строительства сетей водоотведения.

Структура содержания учебной дисциплины

Содержание дисциплины представлено в виде разделов и тем, которые характеризуются относительно самостоятельными укрупненными дидактическими единицами содержания обучения. Содержание тем опирается на приобретенные ранее студентами компетенции при изучении естественнонаучных дисциплин «Физика», «Математика», «Информатика», общепрофессиональной дисциплины «Инженерная геодезия», специальных дисциплин «Механика жидкости и газа», «Гидрология, регулирование стоков и гидротехнические сооружения».

Дисциплина изучается в 6 семестре. Форма получения высшего образования – дневная.

В соответствии с учебным планом на изучение дисциплины отведено всего 240 часов, в том числе 84 аудиторных часа, из них лекции – 52 часа, практические занятия – 32 часа. Форма текущей аттестации – экзамен, курсовой проект. Трудоемкость дисциплины составляет 5,5 зачетных единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ

Тема 1. Классификация сточных вод.

Назначение системы водоотведения. Нормативно-техническая документация в области водоотведения. Классификация сточных вод по месту образования, по виду содержащихся в стоках веществ, по фазово-дисперсному состоянию загрязнений.

Тема 2. Источники образования сточных вод и их качественный состав.

Обобщенные показатели загрязненности сточных вод. Особенности формирования каждого вида стоков. Качественный состав сточных вод в зависимости от места образования. Условия выпуска сточных вод в систему хозяйственно-бытовой канализации населенного пункта.

Тема 3. Экологические и экономические аспекты при проектировании водоотводящих сетей.

Особенности систем водоотведения с учетом экологических и экономических факторов. Основные факторы при выборе системы водоотведения. Техно-экономическое сравнение вариантов водоотводящих систем

Тема 4. Исходные данные и стадии проектирования.

Основные исходные данные для проектирования водоотводящих сетей. Стадии проектирования. Разработка задания на проектирование. Общие принципы использования ЭВМ при проектировании систем водоотведения.

Тема 5. Системы водоотведения населенного пункта и промышленных предприятий.

Элементы системы водоотведения и их назначение. Классификация систем водоотведения. Условия применения, схемы, особенности при проектировании. Сравнительная технико-экономическая оценка систем водоотведения.

Тема 6. Схемы водоотведения.

Классификация схем водоотведения. Выбор схемы в зависимости от принятой системы водоотведения и особенностей рельефа местности. Сравнительная технико-экономическая оценка схем водоотведения.

Тема 7. Трассировка сети.

Принципы трассировки сети. Выбор способа прокладки сети в зависимости от местных условий. Достоинства, недостатки и условия применения различных способов трассировки сети.

Тема 8. Правила конструирования сети.

Принципы проектирования водоотводящей сети. Размещение водоотводящих сетей на плане и в поперечном профиле.

Тема 9. Нормы водоотведения и режимы отведения сточных вод.

Нормы водоотведения, коэффициенты суточной и часовой неравномерности. Графики поступления сточных вод на очистные сооружения.

Тема 10. Расчетные расходы сточных вод.

Плотность населения и расчетное население. Определение расчетных расходов сточных вод от населенного пункта и промышленных предприятий. Назначение расчетных участков. Порядок и способы определения расчетных расходов на участках.

Тема 11. Трубы и основания под них.

Требования, предъявляемые к материалу труб и коллекторов. Трубы керамические, бетонные и железобетонные, асбестоцементные, металлические, пластмассовые и способы их соединения. Защита труб от разрушения. Устройство оснований под трубы. Вентиляция сети.

Тема 12. Назначение и область применения сооружений на сетях.

Конструктивные элементы общесплавной, раздельной и полураздельной систем водоотведения, их назначение, оформление и место установки на сети. Смотровые и перепадные колодцы. Дождеприемники. Разделительные камеры, ливнеспуски, регулирующие резервуары. Насосные станции. Выпуски сточных вод.

Тема 13. Режимы движения сточных вод в водоотводящих сетях.

Формы поперечных сечений труб и каналов. Классификация режимов движения сточных вод. Условия возникновения различных режимов движения.

Тема 14. Гидравлические характеристики потока сточных вод.

Основные характеристики потока сточных вод. Минимальные диаметры труб. Степень наполнения труб и каналов. Расчетные скорости движения. Минимальные уклоны. Основные принципы выбора расчетных гидравлических характеристик.

Тема 15. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.

Общие принципы расчета сети в целом. Общие принципы расчета отдельного участка. Формулы и порядок гидравлического расчета самотечных трубопроводов. Учет местных сопротивлений при гидравлическом расчете водоотводящих сетей.

Тема 16. Высотное проектирование водоотводящей сети.

Глубина заложения и расположение труб в поперечном сечении проездов. Определение начальной глубины заложения трубопроводов. Сопряжение трубопроводов. Построение продольных профилей водоотводящих сетей.

Тема 17. Пересечения с препятствиями, эстакады, переходы.

Особенности устройства дюкеров. Способы пересечения водоотводящих сетей с различными надземными и подземными препятствиями.

Тема 18. Выпуски сточных вод в водоемы.

Классификация выпусков сточных вод. Схемы, область применения. Условия выпуска сточных вод в водный объект.

Раздел 2. ДОЖДЕВАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ

Тема 19. Элементы дождевой водоотводящей сети.

Назначение дождевой водоотводящей сети. Наружные и внутренние водостоки. Открытая сеть. Сеть закрытого типа.

Тема 20. Основные закономерности выпадения дождей.

Основные характеристики дождей. Способы измерения параметров дождя. Виды потерь осадков.

Тема 21. Формулы расчетной интенсивности дождя.

Формирование дождевого стока. Коэффициент стока. Метод предельных интенсивностей. Расчетная продолжительность дождя. Определение расчетных расходов дождевых вод.

Тема 22. Особенности проектирования дождевой сети.

Размещение дождевых коллекторов и дождеприемников в пределах квартала. Условия расположения коллекторов дождевой сети. Трассирование, высотное проектирование труб и коллекторов дождевой канализации.

Тема 23. Гидравлический расчет дождевой сети.

Гидравлические закономерности движения дождевых стоков. Порядок гидравлического расчета. Основные отличия от расчета хозяйственно-бытовой сети водоотведения.

ХАРАКТЕРИСТКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

В процессе изучения дисциплины «Сети водоотведения» студенты выполняют курсовой проект на тему «Сети водоотведения населенного пункта».

Целью курсового проектирования является научить студента самостоятельно принимать инженерные решения по проектированию и выбору системы и схемы водоотведения и выполнять соответствующие расчеты.

Количество часов на выполнение курсового проекта – 60.

Состав проекта:

1. Расчетно-пояснительная записка, содержащая краткую природно-климатическую характеристику населенного пункта, обоснование выбора системы и схемы водоотведения, способа трассировки сети, необходимость установки сооружений на сети, расчет расходов сточных вод от населенного пункта и промышленных предприятий, распределение сточных вод по участкам сети, гидравлический расчет сети водоотведения, проектирование дождевой сети, расчет расходов дождевых вод, гидравлический расчет дождевой сети водоотведения.

2. Графическая часть, содержащая продольный профиль коллектора хозяйственно-бытовой сети водоотведения, генплан населенного пункта с нанесением сети хозяйственно-бытовой и дождевой канализации, план и разрез канализационного колодца, план и разрез дождеприемника, спецификацию элементов канализационного колодца, спецификацию элементов дождеприемника.

Объем пояснительной записки 20-25 листов формата А4. Объем графической части 1-1,5 листа формата А1.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знаний
		лекции	практические занятия	
1	Раздел 1. ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ (66 ч.)	42	24	
1.1	Тема 1. Классификация сточных вод (2 ч.)	2		
1.2	Тема 2. Источники образования сточных вод и их качественный состав (2 ч.)	2		
1.3	Тема 3. Экологические и экономические аспекты при проектировании водоотводящих сетей (2 ч.)	2		
1.4	Тема 4. Исходные данные и стадии проектирования (4 ч.)	2	2	
1.5	Тема 5. Системы водоотведения населенного пункта и промышленных предприятий (4 ч.)	2	2	
1.6	Тема 6. Схемы водоотведения (4 ч.)	2	2	
1.7	Тема 7. Трассировка сети (4 ч.)	2	2	
1.8	Тема 8. Правила конструирования сети (4 ч.)	2	2	
1.9	Тема 9. Нормы водоотведения и режимы отведения сточных вод (4 ч.)	2	2	
1.10	Тема 10. Расчетные расходы сточных вод (4 ч.)	2	2	
1.11	Тема 11. Трубы и основания под них (8 ч.)	6	2	
1.12	Тема 12. Назначение и область применения сооружений на сетях (4 ч.)	4		
1.13	Тема 13. Режимы движения сточных вод в водоотводящих сетях (4 ч.)	2	2	
1.14	Тема 14. Гидравлические характеристики	2	2	

	потока сточных вод(4 ч.)			
1.15	Тема 15. Гидравлический расчет самотечных трубопроводов. (4 ч.)	2	2	
1.16	Тема 16. Высотное проектирование водоотводящей сети. (4 ч.)	2	2	
1.17	Тема 17. Пересечения с препятствиями, эстакады, переходы. (2 ч.)	2		
1.18	Тема 18. Выпуски сточных вод в водоемы. (2 ч.)	2		Опрос
2	Раздел 2. ДОЖДЕВАЯ СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ (20 ч.)	10	8	
2.1	Тема 19. Элементы дождевой водоотводящей сети. (2 ч.)	2		
2.2	Тема 20. Основные закономерности выпадения дождей. (2 ч.)	2		
2.3	Тема 21. Формулы расчетной интенсивности дождя. (4 ч.)	2	2	
2.4	Тема 22. Особенности проектирования дождевой сети. (4 ч.)	2	2	
2.5	Тема 23. Гидравлический расчет дождевой сети. (6 ч.)	2	4	Опрос

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

КРИТЕРИИ ОЦЕНОК РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ

Оценка результатов учебной деятельности студентов производится по 10-бальной шкале. При сдаче экзамена по дисциплине «Сети водоотведения» к оценке знаний предъявляются следующие требования:

а) 10 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе, а также по основным вопросам, изложенным в дополнительной литературе;
- точное использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;
- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;

- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;
- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;
- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- творчески подходить к решению нестандартных вопросов, выдвигать новые идеи, подходы и методики;
- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;
- устанавливать связь с другими дисциплинами;
- владеть знаниями в области научных достижений в области проектирования водоотводящих сетей;

б) 9 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- полное усвоение дополнительной литературы;
- точное использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;
- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;
- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;
- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;
- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

в) 8 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- усвоение дополнительной литературы;
- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- способность самостоятельно осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- усвоить суть и принципы гидравлического расчета сети, проявлять умение в расстановке сооружений на сети;
- усвоить принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и проявить умение в подборе типовых сооружений;
- проявить умение при построении продольного профиля канализационного коллектора;

- способность проводить анализ и обоснование принятых решений;
- умение ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

г) 7 баллов:

- глубокие и полные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- усвоение дополнительной литературы;
- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;
- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;
- строить продольный профиль канализационного коллектора;
- проводить обоснование принятых решений;
- уметь ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;
- владеть современными знаниями в области проектирования водоотводящих сетей и сооружений;

д) 6 баллов:

- достаточно полные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- усвоение дополнительной литературы;
- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;
- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;
- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;
- строить продольный профиль канализационного коллектора;
- проводить обоснование принятых решений;
- уметь ориентироваться в литературных источниках и своевременно находить необходимую информацию;

е) 5 баллов:

- достаточные знания по лекционному курсу и основной литературе;
- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;
- знать типы систем и схем водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- знать суть и принципы гидравлического расчета сети, уметь расставлять сооружения на сети;

- знать принципы расчета и проектирования канализационных колодцев и уметь подбирать типовые сооружения;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

- проводить обоснование принятых решений;

ж) 4 балла:

- достаточные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- использование научно-технических терминов, стилистически грамотное, последовательное и логически правильное изложение ответа на вопрос;

- осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий под руководством преподавателя;

- выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети под руководством преподавателя;

- проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения под руководством преподавателя;

- строить продольный профиль канализационного коллектора;

и) 3 балла:

- недостаточно полные знания по лекционному курсу и основной литературе;

- знание части основной литературы;

- использование научно-технических терминов, изложение ответа с существенными стилистическими и логическими ошибками, сбивчивое, непоследовательное изложение;

- неумение осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- неумение выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети;

- неумение проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения;

- неумение строить продольный профиль канализационного коллектора;

- пассивность при изучении дисциплины;

к) 2 балла:

- фрагментарные знания по лекционному курсу;

- знание отдельных литературных источников;

- неумение осуществлять выбор системы и схемы водоотведения и ее элементов в зависимости от различных условий;

- неумение выполнять гидравлический расчет сети, расставлять сооружения на сети;

- неумение проектировать канализационные колодцы и подбирать типовые сооружения;

- неумение строить продольный профиль канализационного коллектора;

- пассивность при изучении дисциплины;

л) 1 балл:

– отсутствие знаний и компетенций в рамках дисциплины или отказ от ответа.

МЕТОДЫ (ТЕХНОЛОГИИ) ОБУЧЕНИЯ

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при проектировании конкретного объекта, реализуемые при выполнении курсового проекта.

ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение контрольных работ в аудитории во время проведения практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателя;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка курсового проекта по индивидуальным заданиям.

ДИАГНОСТИКА КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТА

Оценка учебных достижений студента производится по десятибалльной шкале на экзамене и при защите курсового проекта.

Для контроля качества образования используются следующие средства диагностики:

- индивидуальные задания на курсовой проект;
- защита курсового проекта;
- тесты по отдельным разделам дисциплины;
- устный опрос во время занятий;
- выступления студентов на семинарах, конференциях;
- письменный экзамен.

Оценка промежуточных учебных достижений студентов осуществляется в соответствии с избранной кафедрой шкалой оценок (десятибалльной).

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий (в скобках – какие компетенции проверяются):

- выступление студента на конференции по подготовленному докладу (АК-1

- АК-8, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-21, ПК-22);
 - проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам (АК-1 – АК-8, СЛК-2, СЛК-3, СЛК-5, ПК-1, ПК-3, ПК-9, ПК-12);
 - защита курсового проекта (АК-1 – АК-8, СЛК-2, СЛК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-9, ПК-12);
 - сдача экзамена по дисциплине (АК-1–АК-8, СЛК-2, СЛК-3, ПК-1, ПК-3, ПК-9, ПК-12).

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 СНБ 4.01.01-03. Водоснабжение питьевое. Общие положения и требования.
- 2 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 1. Бытовая водоотводящая сеть: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 1999. – 33 с.
- 3 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 2. Дождевая сеть: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 2000. – 38 с.
- 4 Гудков А.Г. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 3. Сооружения на сетях: Методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 2001. – 40 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

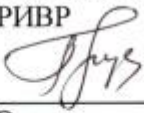
- 5 Лукиных А.А., Лукиных Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н.Павловского. – 7-е изд., доп. – ООО БАСТЕТ, 2014.
- 6 Федоров Н.Ф., Курганов А.М., Алексеев М.И. Канализационные сети. Примеры расчета: Учеб.пособие для вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1985. – 223 с.
- 7 Водоотведение и очистка сточных вод: Учеб.для вузов / С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калищун. – М.: Стройиздат, 1996. – 591 с.

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

- 1 Изучение исходных данных и стадий проектирования.
- 2 Выбор системы водоотведения.
- 3 Выбор схемы водоотведения.
- 4 Выбор способа трассировки сети.
- 5 Нормы водоотведения и режимы отведения сточных вод.
- 6 Определение расчетных расходов сточных вод.
- 7 Выбор материала труб.
- 8 Определение гидравлических характеристик потока сточных вод.
- 9 Гидравлический расчет самотечных трубопроводов.

- 10 Составление продольного профиля канализационной сети.
- 11 Расстановка сооружений на сети.
- 12 Конструирование канализационного колодца.
- 13 Проектирование дождевой сети водоотведения.
- 14 Определение расчетных расходов дождевых вод.
- 15 Гидравлический расчет дождевой сети.
- 16 Конструирование дождеприемника.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СЕТИ ВОДООТВЕДЕНИЯ»
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокол
1. Водоотведение промышленных предприятий	Экология и РИВР 		
2. Технология очистки сточных вод	Экология и РИВР 		

4.2 Дополнения и изменения к учебной программе

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

по дисциплине «Сети водоотведения»

для специальности 1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2018/2019 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Пункт «Основная литература» изменен 1. Воронов Ю. В., Яковлев С. В. Водоотведение и очистка сточных вод/ Учебник для вузов: – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006 – 704 с. 2. Сети водоотведения населенного пункта: учеб.-метод. пособие / В.Л. Грузинова ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т. трансп. – Гомель : БелГУТ, 2013. – 27 с.	Обновление информационного материала
2	Пункт «Дополнительная литература» изменен 3. Лукиных А.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров. – М. ООО БАСТЭТ, 2014 4. Методические указания по расчету дождевой водоотводящей сети к курсовому проекту «Водоснабжение и водоотведение». Ростов-на-Дону / Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2008. – 18 с. 5. Водоотводящие системы и сооружения. Часть 3. Сооружения на сетях: методические указания к курсовому проектированию. – Вологда: ВоГТУ, 2001. – 40 с.	Обновление информационного материала

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
«ЭЭТ» (протокол №5 от 01.06.2018 г.)

Зав. кафедрой

К. Т. Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.М.Овчинников

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

К. Т. Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Д. И. Бочкарев

(И.О.Фамилия)

Исп. Новикова О.К.

4.3 Дополнения и изменения к учебному комплексу

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ
К УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОМУ КОМПЛЕКСУ
«Сети водоотведения»
для специальности:

1-70 04 03 Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов
на 2018/19 учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание
1	Теоретический раздел дополнен обновленным конспектом лекций (находится в личном пользовании преподавателя)	
2	Раздел контроля знаний дополнен контрольными заданиями	
3	Пункт «Дополнительная литература» дополнен методическими пособиями	Пополнение электронной библиотеки

Учебно-методический комплекс пересмотрен и одобрен на заседании кафедры «ЭЭТ» (протокол №5 от 1.06.2018 г.)

Зав. кафедрой

К. Т. Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

В.М.Овчинников

(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

К. Т. Н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Д. И. Бочкарев

(И.О.Фамилия)